

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-346086

(43)Date of publication of application : 14.12.2001

(51)Int.Cl. H04N 5/232
G02B 7/28
G03B 13/36
G03B 7/14
G03B 15/00
G03B 19/02
// H04N101:00

(21)Application number : 2000-162790 (71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

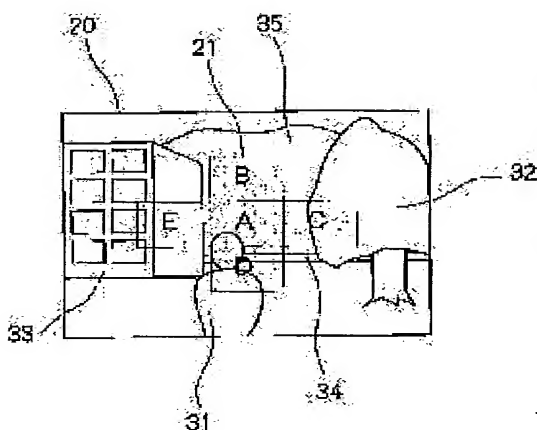
(22)Date of filing : 31.05.2000 (72)Inventor : SUENAGA KAZUNORI

(54) DIGITAL CAMERA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a digital camera that can photograph an image that is well focused on a desired object.

SOLUTION: In this digital camera, image data are stored in a RAM for every time when a lens section 3 respectively comes into focus with a person 31, a plant 32, a building 33, a remote structure 34 and a mountain 35 that are in-area objects by one photographing. That is, since the digital camera respectively matches the focus of the lens section with the respective objects that are included in a range finding area and whose distance respectively differs from the digital camera and applies the



photographing to the objects, the digital camera can photograph an image well focused to a desired object. Desired image data can be selected among the photographed

image data and the remaining data other than the selected image data and stored in the RAM can be deleted.

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A digital camera comprising:

A lens which condenses light from a photographic subject.

Light condensed with said lens enters and it is an image pick-up part convertible into image data about light from said photographic subject.

A storage parts store which can memorize said image data.

A focus means to double a focus of said lens with two or more distance, and a photographing device which transmits said image data to said storage parts store from said image pick-up part whenever a focus of said lens suits.

[Claim 2]The digital camera according to claim 1 having further an erasing means eliminable from said storage parts store except image data chosen from two or more image data memorized by said storage parts store with a selectable picture selection means in desired image data.

[Claim 3]The digital camera comprising according to claim 1 or 2:

A distance measurement means in which said focus means measures distance to several photographic subjects in which distance from said lens differs, respectively.

A lens moving means which doubles a focus of said lens with each photographic subject based on distance to said photographic subject which said distance measurement means measured.

[Claim 4]The digital camera comprising according to claim 1 or 2:

A memory measure a depth-of-field table of said lens is remembered to be as for said

focus means.

An exposure calculating means which computes a diaphragm value and shutter speed from a luminosity of said photographic subject.

A reading means which reads a depth-of-field table corresponding to said diaphragm value from said recording device.

A distance calculation means which computes distance which can be photoed from depth of field of said read depth-of-field table, and a lens moving means which doubles a focus of said lens with computed distance which can be photoed.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a digital camera.

[0002]

[Description of the Prior Art] The digital camera which changes the light from a photographic subject into an electrical signal with photosensors, such as CCD, changes the changed electrical signal into digital data conventionally, and is recorded on recording media, such as a flash memory, is known. By using a digital camera, preservation and various processings of the digital data of the picture photoed using the personal computer etc. can be carried out easily individually. In addition, a photograph can be printed without the development of a film by outputting digital data to a printer. These days, by improvement in the printing quality of a printer, the high photograph of quality can be outputted, so that a film photo and distinction do not stick.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] There are some which have the automatic-focusing regulation function to double the focus of a lens with a photographic subject automatically, and what is called an automatic focusing function in the camera (the following, film-based camera) for taking not only a digital camera but a film photo.

[0004] An automatic focusing function is explained briefly. The light from a photographic subject is formed as the picture 100 as shown in drawing 7 inside a camera, and sets the ranging field 101 to a part of formed picture 100. Here, it says that ranging measures the distance from the lens group of a camera to a photographic subject. And the field endothecium copy object 102 mainly included to the ranging field 101 is ranged. The focus means has doubled the focus of the lens with the photographic subject within the picture 100 automatically with the distance to the measured field endothecium copy object.

[0005] However, as shown in drawing 7, two or more photographic subjects in which the distance from the lens of a camera differs exist in the field angle of a camera, and when the photographic subjects 103a and 103b in which a user desires photography are not included to the ranging field 101, a focus means doubles the focus of a lens with the photographic subject 102 which is a background. As a result, when

photography is performed as it is, there is a possibility that the focus of the photograph taken does not suit to the desired photographic subject and that what is called a blur may arise.

[0006]In the camera which has the conventional automatic focusing function in order to prevent a blur, the operations following, for example were required.

(1) Where the desired photographic subject 103a or 103b is included to the ranging field 101, use a shutter release as a half shutter, and double the focus of a lens with the desired photographic subject 103a or 103b. A half shutter is in the state which pushed in the shutter release to the middle of a movable range. And a camera is moved to the position which serves as desired composition with a half shutter state maintained.

[0007](2) Out of the picture currently displayed on the view finder, a user chooses the desired photographic subject 103a or 103b, and range to the photographic subject. It has a means for choosing it as the method [of choosing, for example with the look of a photographic subject], or camera side as a selection method of a photographic subject, and there are the method of choosing by the selecting means, etc.

[0008]However, as shown in the above-mentioned (1), when it passes a half shutter state, once a user turns a camera to a photographic subject at the time of photography, he needs to adjust a field angle further and execution of photography is inconvenient [the user]. When the means for choosing a desired photographic subject as shown in (2) is formed separately, the structure of a camera becomes complicated and there is a problem that cost goes up.

[0009]Then, this invention is an easy structure and there is in providing the digital camera which photos the picture whose focus suited to the desired photographic subject.

[0010]

[Means for Solving the Problem]According to the digital camera of this invention according to claim 1, a focus of a lens is doubled with two or more distance, and whenever a focus of a lens suits, image data which changed light from a photographic subject is memorized to a storage parts store. That is, a focus is doubled and photoed for a photographic subject in a position from which distance from a digital camera differs. Therefore, a picture whose focus suited to a desired photographic subject is included in two or more photoed pictures. Therefore, a picture whose focus suited to a desired photographic subject can be photoed. Since it is not necessary to add a means for choosing a desired photographic subject as a digital camera, etc., structure of a digital camera does not become complicated and a manufacturing cost does not

rise.

[0011]According to the digital camera of this invention according to claim 2, desired image data can be chosen from two or more image data memorized by storage parts store. The remaining image data memorized by storage parts store by image data other than selected image data is eliminable. Therefore, image data quantity which does not need to memorize image data of an unnecessary picture, for example, is recorded on a recording medium etc. can be reduced.

[0012]According to the digital camera of this invention according to claim 3, a focus means has a distance measurement means which measures distance to a photographic subject in which distance from a lens differs, respectively. A distance measurement means measures distance to a photographic subject by using a valuation function etc., for example. A lens moving means moves a lens based on measured distance, and doubles a focus of a lens with a photographic subject. Therefore, a focus of a lens can be certainly doubled with a photographic subject in which distance from a lens differs.

[0013]According to the digital camera of this invention according to claim 4, a depth-of-field table is memorized by memory measure. With a luminosity of a photographic subject, a digital camera computes a diaphragm value and shutter speed at the time of photography. Distance which can be photoed with a lens of a digital camera from a depth-of-field table corresponding to a computed diaphragm value is computed, a position of a lens is moved according to the distance, and a focus of a lens is doubled. For example, if a diaphragm value becomes large, a photograph can be taken, without being [from / near the digital camera] out of focus in a certain photographic subject by an infinite distance only by setting up several distance which can be photoed, since depth of field becomes deep. Therefore, a focus of a lens can be certainly doubled with a photographic subject in which distance from a lens differs.

[0014]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, two or more examples which show an embodiment of the invention are described in detail based on a drawing.

(The 1st example) Drawing 2 shows the digital camera by the 1st example of this invention. As shown in drawing 2, the digital camera 1 The control section 2, the lens part 3, a focus means, As CCD(Charge Coupled Device) 5 as an image pick-up part and A/D converter 6, and a storage parts store. ** RAM. (Random.) It comprises Access Memory7, the picture preparing part 8, LCD(Liquid CrystalDisplay) 9, VRAM(Video RAM) 10, the flash memory 11, the interface 12, the shutter release 13, the input part 14, etc.

[0015]The control section 2 has ROM etc. on which the program for performing various control of CPU (Central Processing Unit) and the digital camera 1 was recorded. The input part 14 for inputting the shutter release 13 for directing the start of photography and two or more setup information to the digital camera 1 is connected to the control section 2.

[0016]The distance measurement means which calculates a valuation function for the control section 2 to measure the distance from the lens part 3 of the digital camera 1 to a photographic subject, And whenever the lens moving means 4 doubles a focus with a photographic subject, it functions also as a photographing device which directs the stage which output to RAM7 and it is made to memorize by making into image data light from the photographic subject which CCD5 has detected.

[0017]The lens part 3 condenses the light from a photographic subject, and is entered in CCD5. A color picture is photoed when the image sensor which has a complementary filter of C (Cyan), M (Magenta), Y (Yellow), and G (Green) uses CCD5 arranged on the matrix as CCD5 of an image pick-up part. As a complementary filter, the filter of three colors of C, M, and Y may be used. CCD which has a primary colors filter of R (Red), G (Green), and B (Blue) may be used. As an imaging means of an image pick-up part, it is possible not only CCD5 but to use the imaging means of for example, a CMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) sensor etc.

[0018]The focus means has a distance measurement means which measures the distance to a photographic subject, and the lens moving means 4 to which the lens part 3 is moved. Two or more convex lens concave lenses are put together, and the lens part 3 doubles the focus to a photographic subject, when the lens moving means 4 moves two or more of these lenses. The stepping motor which is not illustrated is used for the lens moving means 4, and it moves the lens of the lens part 3 at the predetermined intervals.

[0019]A/D converter 6 changes the light from a photographic subject into digital data by changing into a digital signal the electrical signal of the analog outputted from CCD5. RAM7 memorizes temporarily the image data which developed the compressed image data currently recorded on the digital data or the flash memory 11 changed with A/D converter 6. As RAM7, DRAM (DynamicRAM) etc. which have a self refresh function are used.

[0020]LCD9 displays the picture created from image data. LCD9 is used as a view finder at the time of photography, or it carries out the repeat display of the picture based on the compressed image data currently recorded on the flash memory 11. The image data of the picture displayed on LCD9 is written in VRAM10 at any time.

[0021]The flash memory 11 is a rewritable storage which can hold the contents of the data recorded even if not energized. The flash memory 11 is formed in the card slot which is built in the digital camera 1 or the digital camera 1 does not illustrate, enabling free attachment and detachment. By using the memory card based, for example on PCMCIA specification, or the memory card attached to a PCMCIA card adapter as the flash memory 11, The contents of the flash memory 11 are directly written with the personal computer which has a slot for PCMCIA cards.

[0022]The cable for outputting the contents memorized by the flash memory 11 to processing units, such as the exterior, for example, a personal computer etc., is connected to the interface 12. As a standard of the interface 12, a parallel method or a USB (Universal Serial Bus) method is used.

[0023]Reciprocation moving of the shutter release 13 is carried out to the sliding direction of drawing 2. The control section 2 distinguishes and recognizes "half-press" state pushed [to] in via the shutter stroke detecting means which is not illustrated as the shutter release 13 was a movable range, and "full-press" state pushed in to near the limit of a movable range.

[0024]The picture preparing part 8 creates the picture 20 as shown in drawing 1 based on the light from the photographic subject which entered into CCD5, and sets two or more ranging fields 21 as the picture 20. And the lens moving means 4 moves the lens part 3, and whenever the lens part 3 is located in a position, the index showing the clearness of a picture is computed. By moving the lens part 3, calculation of this index is performed, when the difference of picture element data looks for the position which becomes the largest, i.e., the position from which a clear picture is acquired.

[0025]A distance measurement means creates the valuation function which computes the index of the clearness of a predetermined picture for every ranging field from the light which entered into CCD5 from the photographic subject. These valuation functions are calculated and created by the control section 2 shown in drawing 2. Thereby, an evaluation result as shown in drawing 3 for every field is created. It is beforehand carried out with predetermined dignity to each field of the ranging field 21, and an evaluation result is added according to with this dignity. A view photographic subject can be changed by making it change with this dignity. The optimal focus of the photographic subject for every [it was made to change the position of the lens part 3 and with dignity from the peak of this evaluation result] valuation function which turns into a subject most is obtained. Thereby, the distance from the digital camera 1 to the photographic subject 30 becomes clear.

[0026]When the lens moving means 4 drives the lens part 3 at the predetermined

intervals with the stepping motor of the lens moving means 4 as mentioned above, the index of a field endothecium copy object is computed for every step position, and RAM7 is made to memorize.

[0027]The digital camera 1 has a picture selection means for choosing a desired picture from two or more photoed pictures. A picture selection means chooses the picture in which a user expects record to the flash memory 11 by the input part 14, for example regarding the picture displayed on LCD9, or the picture which does not wish for record to the flash memory 11.

[0028]In order that the picture which does not wish for record except the picture which wishes for record to the flash memory 11 with the above-mentioned selected picture selection means may secure the storage capacity of RAM7 and the flash memory 11, the image data corresponding to the picture concerned is eliminated by the image erasing means.

[0029]Next, the operation of the digital camera 1 of the 1st example is explained. In explanation of an operation, since it is easy, the digital camera which set up the five ranging fields 21 as shown in drawing 1 is explained. First, the physical relationship of the digital camera 1 and the photographic subject 30 which are shown in drawing 1 and drawing 4 is explained.

[0030]As shown in drawing 1, the five ranging fields A, B, and C, D, and E are set to the picture 20 which is the target of photography. The person 31, the vegetation 32, the building 33, the distant structure 34, the mountain 35, etc. are contained in photography and the target picture as the photographic subject 30. These photographic subjects 30 are arranged from the direction near the digital camera 1 at order called the person 31, the vegetation 32, the building 33, the distant structure 34, and the mountain 35, as shown in drawing 4.

[0031]The field endothecium copy object which is a photographic subject mainly included to each ranging field shown in drawing 1 is as follows, respectively.

ranging field A: — the person 31, the mountain 35 ranging field B:mountain 35 ranging field C:vegetation 32, the mountain 35 ranging field D:person 31, the distant structure 34, the mountain 35 ranging field E:building 33, and the mountain 35 [0032]The graph

of the valuation function which shows the distance from the lens part 3 to the photographic subject 30 for every ranging fields of these comes to be shown in drawing 3. The luminous intensity from a photographic subject is shown on a vertical axis by each graph, and the distance to a photographic subject, i.e., the number of steps of a stepping motor, is shown on the horizontal axis. Since the number of steps is easy, it may be ten steps from the shortest focus to the longest focus.

[0033]From the above, the distance from the lens part 3 to the person 31 corresponds to number-of-steps =2, and corresponds to number-of-steps =4 to the vegetation 32, number-of-steps =6 to the building 33, number-of-steps =7 to the distant structure 34, and number-of-steps =10 to the mountain 35 similarly.

[0034]Next, the operation of a photographing procedure and the digital camera 1 is explained.

(1) The electric power switch which the digital camera 1 does not illustrate is turned "ON", and if the mode changeover switch which is not illustrated is made into "View" mode, the power supply of each part of the digital camera 1 will be set to ON. And the light from the photographic subject which CCD5 received every 1/tens second which is several minutes – is displayed on LCD9 as an animation.

[0035](2) If a user uses the shutter release 13 as a "half shutter", the lens moving means 4 will move the lens part 3 from the position of the shortest focus to the position of the longest focus. And the picture preparing part 8 forms the light from the photographic subject 30 which CCD5 received as the picture 20, as shown in drawing 1. The control section 2 divides a picture into the set-up ranging field 21, and creates a valuation function as shown in drawing 3 for every ranging field. The lens moving means 4 may move the lens part 3 from the position of the longest focus to the position of the shortest focus.

[0036](3) Extract the field endothecium copy object of every ranging field A, B, and C, D, and E from the peak of the created valuation function, and measure the distance from the lens part 3 to the person 31 who is a field endothecium copy object, the vegetation 32, the building 33, the distant structure 34, and the mountain 35. The distance from the lens part 3 to a field endothecium copy object is measured as the number of steps of a stepping motor. And the distance from the measured lens part 3 to a field endothecium copy object, i.e., the number of steps of a stepping motor, is memorized by RAM7.

[0037](4) If a user uses the shutter release 13 as a "full shutter", the control section 2 will drive the lens moving means 4 according to the number of steps of the stepping motor memorized by RAM7. And the focus of the lens part 3 is doubled with the extracted field endothecium copy object.

[0038](5) Whenever the focus of the control section 2 of the lens part 3 suits to the person 31 who is a field endothecium copy object, the vegetation 32, the building 33, the distant structure 34, and the mountain 35, namely, whenever a stepping motor is located in a position, it performs photography. Execution of photography is carried out by the following processings.

[0039]If the lens part 3 is located in a position by the lens moving means 4, the light from the photographic subject 30 in which the electric charge accumulated in CCD5 was once altogether discharged, and was condensed by the lens part 3 after that will enter into CCD5. CCD5 outputs the quantity of the electric charge according to the light volume of the light which entered as an electrical signal. Both both [either or] which control a shutter with mechanical charge storage time of CCD5 or the charge storage time of CCD5 itself are used. The electrical signal outputted from CCD5 is changed into a digital signal by A/D converter 6. Without passing the control section 2 by DMA (Direct Memory Access) for improvement in the speed, the digital signal changed from the electrical signal specifies the address of direct RAM7, and is memorized. Whenever the lens part 3 is located in a position, the above-mentioned processing is repeated and carried out, and the person 31, the vegetation 32, the building 33 and the distant structure 34 which are contained to the ranging field 21, and the mountain 35 are photoed, respectively.

[0040](6) The picture of five sheets whose foci of the lens part 3 suited to the person 31, the vegetation 32, the building 33 and the distant structure 34 which are contained to the ranging field 21, and the mountain 35 by implementation of the above processing, respectively is photoed. However, like [in the case of photoing only the photographic subject of a distant view, for example], when there is no change in the distance from the lens part 3 to a photographic subject in each ranging field, it may become five or less number of sheets of the picture photoed.

[0041](7) Two or more photoed pictures are displayed on LCD9 after the completion of photography. A user chooses the picture whose focus suits to the desired photographic subject by the picture selection means, seeing the picture displayed on LCD9. As a picture selection means, the input parts 14, such as a push button provided, for example in the circumference of LCD9 of the digital camera 1, are used. Multiple selection of the picture may be made.

[0042](8) The image data of the selected picture is generated as a suitable color picture, after various amendments of adjustment of a white balance, interpolation processing of color information, color correction, etc. are performed. And in order to make the record number of sheets to the flash memory 11 increase, it is compressed into the image data of file formats, such as JPEG (Joint Photographic Experts Group), for example, and is generated as image data with small data size. And image data is reproduced and recorded on the flash memory 11 as a JPEG file.

[0043]Here, the image data of a picture which does not wish for record to the flash memory 11 of what is memorized by RAM7, i.e., image data other than the selected

picture, is eliminated by the image erasing means. Elimination of the image data based on an image erasing means is carried out by suspending a stop, i.e., the energization to the image data storage area of RAM7, in maintenance of the image data memorized by RAM7 with the directions from the control section 2.

[0044]As explained above, according to the digital camera 1 of the 1st example, whenever the focus of the lens part 3 suits the person 31 who is a field endothecium copy object, the vegetation 32, the building 33, the distant structure 34, and the mountain 35 by one photography, image data is memorized to RAM7. Namely, a photograph is taken by doubling the focus of the lens part 3, respectively about several photographic subjects 30 in which it is contained to a ranging field and the distance from the digital camera 1 differs. Therefore, the picture whose focus suited to the desired photographic subject can be photoed.

[0045]The remaining image data that is image data other than the image data which could choose desired image data from two or more photoed image data, and was chosen, and is memorized by RAM7 is eliminable. Therefore, it is not necessary to memorize the image data of an unnecessary picture, and the image data quantity recorded on the flash memory 11 can be reduced.

[0046]RAM7 can memorize the distance from the measured lens part 3 to the photographic subject 30. Therefore, in the case of the lens moving means 4 with which a focal distance is doubled when the lens part 3 goes back and forth in the direction of a photographic subject, ranging to the photographic subject 30 is carried out, for example on an outward trip, and a photograph can be taken, doubling the focus of the lens part 3 to the photographic subject 30 in a return trip. Therefore, while being able to take a photograph in a short time, since the operating time of the lens moving means 4 can also be shortened, power consumption can be reduced.

[0047]It is possible to take a photograph, whenever the focus of a lens suits a photographic subject like the digital camera 1 of the 1st example, even if it is a case of the conventional film-based camera. However, if a photograph is taken for every focal **** with a film-based camera for several photographic subjects in which distance differs, in order to take two or more photographs for every one photography, consumption of a film increases, and it is not practical. On the other hand, the digital camera 1 of the 1st example can record only the picture for which a user asks on the flash memory 11, even when two or more pictures are photoed by one photography. A picture is recorded as digital image data, and since elimination is easy, the image data of an unnecessary picture can be deleted and can reduce photography cost.

[0048](The 2nd example) The 2nd example of this invention is shown in drawing 5. The

digital camera 100 of the 2nd example like the digital camera of the 1st example, It mainly has the control section 102, the lens part 103, the lens moving means 104, CCD105, A/D converter 106, RAM107, LCD109, VRAM110, the flash memory 111, the interface 112, the shutter release 113, and the input part 114.

[0049]The digital camera 100 of the 2nd example differs from the 1st example in that the picture preparing part 8 is not formed. Since the function of other components is the same as that of the 1st example, explanation is omitted.

[0050]The field depth data based on a depth-of-field table as shows drawing 6 the digital camera 100 of the 2nd example in the record section of the flash memory 111 is recorded. This field depth data is determined by the characteristic of the lens which constitutes the lens part 103. Therefore, the field depth data corresponding to the lens which constitutes the lens part 103 is recorded.

[0051]Hereafter, the operation of the digital camera 100 by the 2nd example is explained.

(1) The electric power switch which the digital camera 100 does not illustrate is turned "ON", and if the mode changeover switch which is not illustrated is made into "View" mode, the power supply of each part of the digital camera 100 will be set to ON. And the light from the photographic subject which CCD105 received every 1/tens second which is several minutes – is displayed on LCD109 as an animation.

[0052](2) If a user uses the shutter release 113 as a "half shutter", according to the luminosity of a photographic subject, shutter speed, a diaphragm value, etc. of the digital camera 100 will be computed automatically, and will be set up. Calculation of shutter speed and a diaphragm value is carried out by the control section 102.

[0053](3) The control section 102 reads the field depth data corresponding to the diaphragm value set up from the field depth data currently recorded on the flash memory 111 as a recording device. The control section 102 computes and sets up the distance with which a focus is doubled from the read field depth data. For example, when the set-up diaphragm value is $F=5.6$, it sets up double a focus with the distance of 0.5m, 0.6m, 0.7m, 0.8m, 0.9m, 1.0m, 1.2m, 1.5m, 2m, 3m, 5m, 10m, and infinity from the depth-of-field table shown in drawing 6.

[0054]When not carrying out close photographing below 1.0 m in the usual photography, it is also possible to make it not double a focus with the distance below 1.0 m. When the set-up diaphragm value is $F=16$, it is also possible to double a focus with all the distance like the case of $F=5.6$ from the depth-of-field table shown in drawing 6. However, since the depth of field in a distant place becomes deep as a diaphragm value becomes small, when a focus is doubled with the distance which is 5

m, a focus will suit to infinite distance. Therefore, focusing to the distance of 10 m and infinity becomes unnecessary by doubling a focus with the distance of 5 m. Therefore, in the case of $F=16$, the control section 102 is set up double a focus with distance (0.5m, 0.6m, 0.7m, 0.8m, 0.9m, 1.0m, 1.2m, 1.5m, 2m, 3m, and 5m).

[0055](4) If the shutter release 113 is used as a "full shutter" by the user, the lens part 103 will be moved by the lens moving means 104 so that a focus may suit the set-up distance.

(5) Whenever the lens part 103 is moved to the position whose focus suits to a predetermined distance by the lens moving means 104, photography is performed by the directions from the control section 102. For example, in the case of $F=5.6$, photography is performed in the distance of 0.5m, 0.6m, 0.7m, 0.8m, 0.9m, 1.0m, 1.2m, 1.5m, 2m, 3m, 5m, 10m, and infinity. Since execution of photography is the same as that of the 1st example, explanation is omitted.

[0056](6) Two or more photoed pictures are displayed on LCD109 after the completion of photography. A user chooses the picture whose focus suits to the desired photographic subject by the picture selection means, seeing the picture displayed on LCD109. About a picture selection means, since it is the same as that of the 1st example about processing after this, explanation is omitted.

[0057]As mentioned above, in the 2nd example, a picture can be photoed in the state where the focus suits several photographic subjects in which the distance from the digital camera 100 differs like the 1st example. In the 2nd example, the focus of the lens part 103 is doubled with the distance beforehand set up according to the diaphragm value at the time of photography by making field depth data record on the flash memory 111. And whenever the focus of the lens part 103 suits a predetermined distance, photography of a photographic subject is performed. Therefore, since a complicated distance measurement means etc. are not needed, the structure of the digital camera 100 becomes easy and a manufacturing cost can be reduced. Since it becomes unnecessary [the complicated operation by ranging etc.], the picture of two or more sheets can be photoed more nearly promptly.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a mimetic diagram showing the picture created by the picture

preparing part of the digital camera by the 1st example of this invention.

[Drawing 2] It is a block diagram showing the digital camera by the 1st example of this invention.

[Drawing 3] It is a figure showing the value of the valuation function of the photographic subject over the number of steps of the stepping motor for every ranging field.

[Drawing 4] It is an explanatory view shown in order to explain the physical relationship of the digital camera and photographic subject by the 1st example of this invention.

[Drawing 5] It is a block diagram showing the digital camera by the 2nd example of this invention.

[Drawing 6] It is a figure showing an example of a depth-of-field table used for the digital camera by the 2nd example of this invention.

[Drawing 7] It is a mimetic diagram showing the ranging field of the conventional automatic focusing function.

[Description of Notations]

1 and 100 Digital camera

2 Control section

3, 103 lens parts

4 Lens moving means

5, 105 CCD (image pick-up part)

6, 106 A/D converters (image pick-up part)

7, 107 RAM (storage parts store)

8 Picture preparing part

14 and 114 Input part (picture selection means)

20 Picture

21 Ranging field

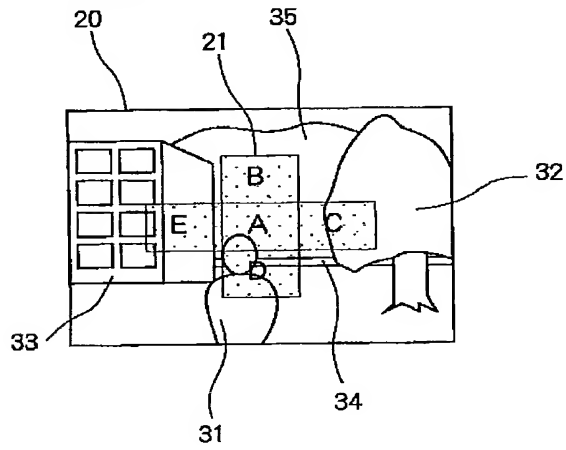
30 Photographic subject

102 Control section

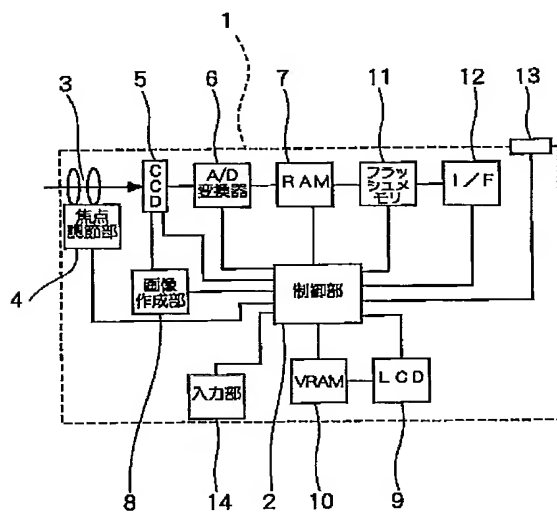
104 Lens moving means

DRAWINGS

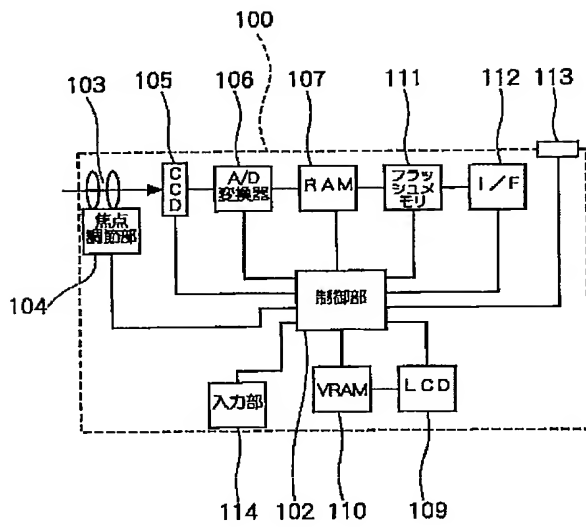
[Drawing 1]



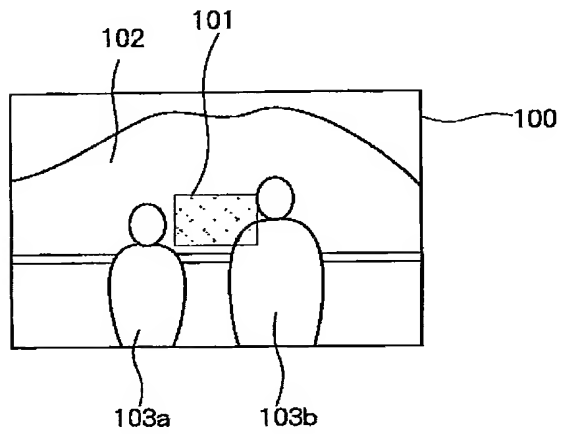
[Drawing 2]



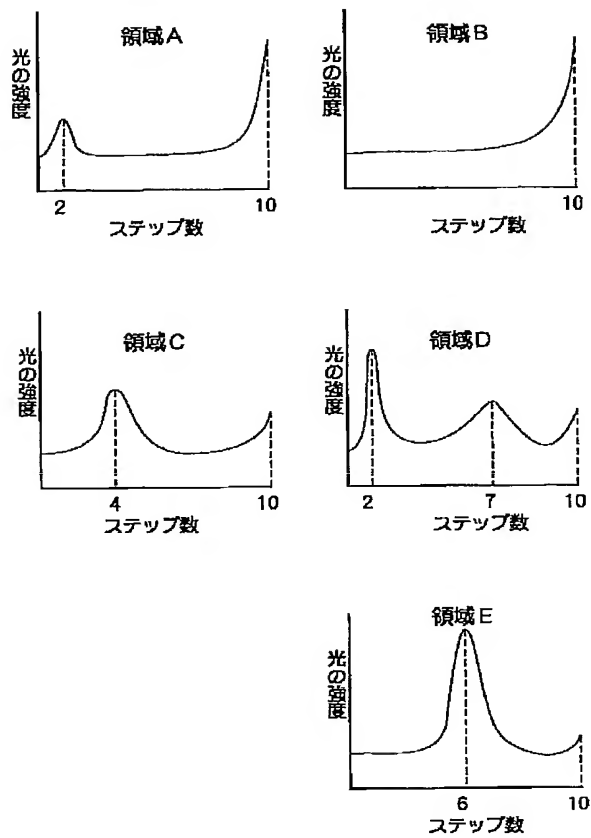
[Drawing 5]



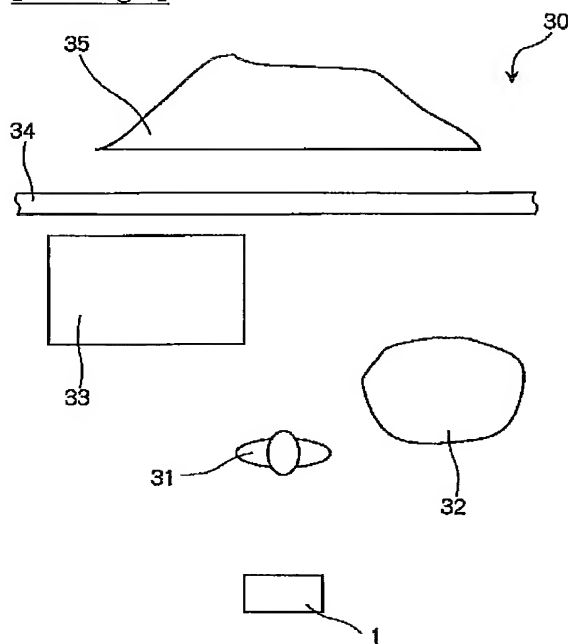
[Drawing 7]



[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 6]

絞径 (F) 距離 (m)	1.7	2.8	4	5.6	8	11	16
∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
	46.5	28.7	20.1	14.4	10.1	7.4	5.1
10	12.6	15.2	19.7	32.2	∞	∞	∞
	8.3	7.4	6.7	5.9	5.1	4.3	3.4
5	5.6	6.0	6.6	7.6	9.7	15.1	∞
	4.5	4.3	4.0	3.7	3.4	3.0	2.6
3	3.19	3.33	3.50	3.75	4.20	4.95	7.05
	2.83	2.73	2.63	2.50	2.34	2.16	1.92
2	2.08	2.14	2.20	2.30	2.46	2.69	3.19
	1.92	1.88	1.83	1.77	1.69	1.60	1.46
1.5	1.54	1.58	1.61	1.66	1.74	1.85	2.06
	1.46	1.43	1.41	1.37	1.32	1.27	1.18
1.2	1.29	1.25	1.27	1.30	1.34	1.41	1.52
	1.17	1.16	1.14	1.12	1.09	1.05	0.99
1.0	1.02	1.03	1.05	1.06	1.09	1.13	1.21
	0.98	0.97	0.96	0.94	0.92	0.90	0.88
0.9	0.92	0.92	0.94	0.95	0.97	1.01	1.06
	0.89	0.88	0.87	0.86	0.84	0.82	0.78
0.8	0.81	0.82	0.83	0.84	0.86	0.88	0.92
	0.79	0.78	0.78	0.77	0.75	0.73	0.71
0.7	0.71	0.71	0.72	0.73	0.74	0.76	0.79
	0.69	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.63
0.6	0.61	0.61	0.61	0.62	0.63	0.64	0.66
	0.59	0.59	0.59	0.58	0.57	0.57	0.55
0.5	0.50	0.51	0.51	0.51	0.52	0.53	0.54
	0.50	0.49	0.49	0.49	0.48	0.48	0.47

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-346086
(P2001-346086A)

(43) 公開日 平成13年12月14日 (2001.12.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ページ* (参考)
H 0 4 N 5/232		H 0 4 N 5/232	A 2 H 0 0 2
G 0 2 B 7/28		G 0 3 B 7/14	2 H 0 1 1
G 0 3 B 13/36		15/00	F 2 H 0 5 1
7/14		19/02	2 H 0 5 4
15/00		H 0 4 N 101:00	5 C 0 2 2
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-162790(P2000-162790)

(22) 出願日 平成12年5月31日 (2000.5.31)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 末永 和徳

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100093779

弁理士 服部 雅紀

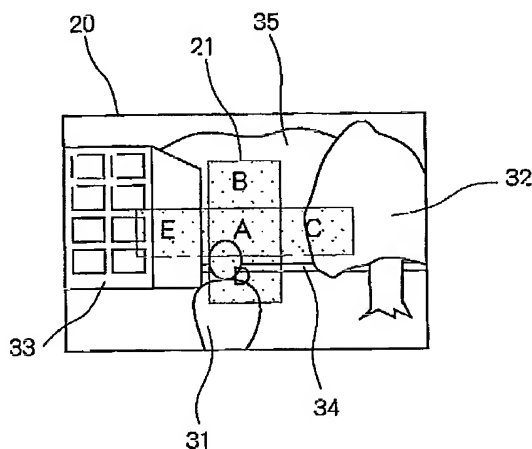
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デジタルカメラ

(57) 【要約】

【課題】 所望の被写体に焦点が合った画像を撮影することができるデジタルカメラを提供する。

【解決手段】 1回の撮影で領域内被写体である人物31、植物32、建築物33、遠方の構造物34、および山35にレンズ部3の焦点が合うごとに画像データをRAMに記憶する。すなわち、測距領域に含まれデジタルカメラからの距離の異なる複数の被写体についてそれぞれレンズ部の焦点を合わせ、撮影を実施するので、所望の被写体に焦点が合った画像を撮影することができる。撮影した複数の画像データから所望の画像データを選択することができ、かつ選択された画像データ以外の画像データであってRAMに記憶されている残りの画像データは消去することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体からの光を集光するレンズと、前記レンズで集光された光が入射され、前記被写体からの光を画像データに変換可能な撮像部と、前記画像データを記憶可能な記憶部と、前記レンズの焦点を複数の距離に合わせる焦点調節手段と、前記レンズの焦点が合うごとに前記撮像部から前記記憶部に前記画像データを伝送する撮影手段と、を備えることを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項2】 前記記憶部に記憶された複数の画像データから所望の画像データを選択可能な画像選択手段と、選択された画像データ以外を前記記憶部から消去可能な消去手段と、をさらに備えることを特徴とする請求項1記載のデジタルカメラ。

【請求項3】 前記焦点調節手段は、前記レンズからの距離が異なる複数の被写体までの距離をそれぞれ測定する測距手段と、前記測距手段が測定した前記被写体までの距離に基づいて各被写体に前記レンズの焦点を合わせるレンズ移動手段とを有することを特徴とする請求項1または2記載のデジタルカメラ。

【請求項4】 前記焦点調節手段は、前記レンズの被写界深度表が記憶されている記憶手段と、前記被写体の明るさから絞り値およびシャッタースピードを算出する露出算出手段と、前記絞り値に対応する被写界深度表を前記記録手段から読み出す読み出し手段と、読み出された前記被写界深度表の被写界深度から撮影可能な距離を算出する距離算出手段と、算出された撮影可能な距離に前記レンズの焦点を合わせるレンズ移動手段とを有することを特徴とする請求項1または2記載のデジタルカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタルカメラに関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、被写体からの光をCCDなどの光センサにより電気信号に変換し、変換した電気信号をデジタルデータに変換してフラッシュメモリなどの記録媒体に記録するデジタルカメラが知られている。デジタルカメラを用いることにより、パーソナルコンピュータなどを用いて撮影した画像のデジタルデータの保存や様々な加工を個人で容易に実施できる。そのほか、プリンタにデジタルデータを出力することによりフィルムの現像なしに写真を印刷することができる。最近では、プリンタの印刷品質の向上により、銀塩写真と区別がつかないほど品質の高い写真を出力できるようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】デジタルカメラに限ら

ず、銀塩写真を撮影するためのカメラ（以下、銀塩カメラ）には、被写体にレンズの焦点を自動的に合わせる自動焦点調節機能、いわゆるオートフォーカス機能を有しているものがある。

【0004】オートフォーカス機能について簡単に説明する。被写体からの光はカメラの内部で図7に示すような画像100として形成され、形成された画像100の一部に測距領域101を設定する。ここで、測距とはカメラのレンズ群から被写体までの距離を測定することをいう。そして、測距領域101に主に含まれる領域内被写体102の測距を行う。測定した領域内被写体までの距離により焦点調節手段が画像100内の被写体にレンズの焦点を自動的に合わせている。

【0005】しかしながら、図7に示すようにカメラの画角中にカメラのレンズからの距離が異なる被写体が複数存在し、ユーザが撮影を望む被写体103a、103bが測距領域101に含まれていない場合、焦点調節手段は背景である被写体102にレンズの焦点を合わせる。その結果、そのまま撮影を実行すると、撮影した写真は所望の被写体に焦点が合っていない、いわゆるピンぼけが生じるおそれがある。

【0006】ピンぼけを防止するために従来のオートフォーカス機能を有するカメラでは、例えば次のような操作が必要であった。

(1) 所望の被写体103aまたは103bが測距領域101に含まれた状態でシャッターボタンをハーフシャッターにし、所望の被写体103aまたは103bにレンズの焦点を合わせる。ハーフシャッターとは、可動範囲の途中までシャッターボタンを押し込んだ状態である。そして、ハーフシャッター状態を維持したまま所望の構図となる位置にカメラを移動させる。

【0007】(2) ビューファインダーに表示されている画像の中から、所望の被写体103aまたは103bをユーザが選択し、その被写体に対し測距を行う。被写体の選択方法としては、例えば被写体の視線により選択する方法、あるいはカメラ側に選択するための手段を有しており、その選択手段により選択する方法などがある。

【0008】ところが、前述の(1)のようにハーフシャッター状態を介する場合、ユーザは撮影時、一旦カメラを被写体に向けた後、さらに画角を調整する必要があり、撮影の実行が不便である。また、(2)のように所望の被写体を選択するための手段を別途設けると、カメラの構造が複雑になり、コストが上昇するという問題がある。

【0009】そこで本発明は、簡単な構造で、所望の被写体に焦点が合った画像を撮影するデジタルカメラを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1記載の

デジタルカメラによると、レンズの焦点を複数の距離に合わせ、レンズの焦点が合うごとに被写体からの光を変換した画像データを記憶部に記憶する。すなわち、デジタルカメラからの距離の異なる位置にある被写体にピントを合わせて撮影する。そのため、撮影された複数の画像には所望の被写体に焦点が合った画像が含まれている。したがって、所望の被写体に焦点が合った画像を撮影することができる。また、デジタルカメラに所望の被写体を選択するための手段などを付加する必要がないため、デジタルカメラの構造が複雑になることがなく、製造コストが上昇することがない。

【0011】本発明の請求項2記載のデジタルカメラによると、記憶部に記憶されている複数の画像データから所望の画像データを選択することができる。また、選択された画像データ以外の画像データで記憶部に記憶されている残りの画像データは消去することができる。したがって、不要な画像の画像データを記憶する必要がなく、例えば記録媒体などに記録する画像データ量を低減することができる。

【0012】本発明の請求項3記載のデジタルカメラによると、焦点調節手段はレンズからの距離の異なる被写体までの距離をそれぞれ測定する測距手段を有している。測距手段は、例えば評価関数などを利用することにより被写体までの距離を測定する。レンズ移動手段は測定された距離に基づいてレンズを移動させ、レンズの焦点を被写体に合わせる。したがって、レンズからの距離の異なる被写体にレンズの焦点を確実に合わせることができる。

【0013】本発明の請求項4記載のデジタルカメラによると、被写界深度表は記憶手段に記憶されている。デジタルカメラは被写体の明るさにより、撮影時の絞り値およびシャッタースピードを算出する。算出された絞り値に対応する被写界深度表からデジタルカメラのレンズで撮影可能な距離を算出し、その距離に応じてレンズの位置を移動させレンズの焦点を合わせる。例えば絞り値が大きくなると、被写界深度が深くなるため撮影可能な距離を数カ所設定するだけでデジタルカメラの近傍から無限大の距離までにある被写体をピンぼけすることなく撮影することができる。したがって、レンズからの距離の異なる被写体にレンズの焦点を確実に合わせることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を示す複数の実施例を図面に基いて詳細に説明する。

(第1実施例)図2は、本発明の第1実施例によるデジタルカメラを示している。図2に示すようにデジタルカメラ1は、制御部2、レンズ部3、焦点調節手段、撮像部としてのCCD (Charge Coupled Device) 5およびA/D変換器6、記憶部としてのRAM (Random Access Memory) 7、画像作成部8、LCD (Liquid Crystal

Display) 9、VRAM (Video RAM) 10、フラッシュメモリ11、インターフェイス12、シャッターボタン13、ならびに入力部14などから構成されている。

【0015】制御部2は、CPU (Central Processing Unit)、ならびにデジタルカメラ1の様々な制御を行うためのプログラムが記録されたROMなどを有している。制御部2には、撮影の開始を指示するためのシャッターボタン13、ならびにデジタルカメラ1への複数の設定情報を入力するための入力部14が接続されている。

【0016】また、制御部2はデジタルカメラ1のレンズ部3から被写体までの距離を測定するための評価関数を演算する測距手段、ならびにレンズ移動手段4が被写体に焦点を合わせるごとにCCD 5が感知した被写体からの光を画像データとしてRAM 7に出力し記憶させる時期を指示する撮影手段としても機能する。

【0017】レンズ部3は被写体からの光を集光し、CCD 5へ入射させる。撮像部のCCD 5として、C (Cyan)、M (Magenta)、Y (Yellow)、G (Green)の補色フィルタを有する撮像素子がマトリクス上に配置されているCCD 5を用いることにより、カラー画像が撮影される。補色フィルタとして、C、M、Yの3色のフィルタを使用してもよい。また、R (Red)、G (Green)、B (Blue)の原色フィルタを有しているCCDを使用してもよい。また、撮像部の撮像手段としては、CCD 5に限らず例えばCMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) センサなどの撮像手段を使用することも可能である。

【0018】焦点調節手段は、被写体までの距離を測定する測距手段、ならびにレンズ部3を移動させるレンズ移動手段4を有している。レンズ部3は複数の凸レンズ四レンズが組み合わされており、レンズ移動手段4はこれらの複数のレンズを移動させることにより被写体への焦点を合わせる。レンズ移動手段4は、図示しないステッピングモータを使用し、所定の間隔でレンズ部3のレンズを移動させる。

【0019】A/D変換器6は、CCD 5から出力されたアナログの電気信号をデジタル信号に変換することにより、被写体からの光をデジタルデータに変換する。RAM 7は、A/D変換器6で変換されたデジタルデータまたはフラッシュメモリ11に記録されている圧縮画像データを展開した画像データを一時的に記憶する。RAM 7としては、セルフリフレッシュ機能を有するDRAM (Dynamic RAM) などが用いられる。

【0020】LCD 9は、画像データから作成される画像を表示する。LCD 9は、撮影時にビューファインダーとして利用したり、フラッシュメモリ11に記録されている圧縮画像データに基づく画像を再生表示する。VRAM 10には、LCD 9に表示される画像の画像データが随時書き込まれる。

【0021】フラッシュメモリ11は、通電しなくても記録されたデータの内容を保持することができる書き換え可能な記憶媒体である。フラッシュメモリ11は、デジタルカメラ1に内蔵、またはデジタルカメラ1の図示しないカードスロットに着脱自在に設けられている。フラッシュメモリ11としては、例えばPCMCIA規格に準拠したメモリカード、またはPCMCIAカードアダプタに取り付けられるメモリカードを用いることにより、PCMCIAカード用スロットを有するパーソナルコンピュータでフラッシュメモリ11の内容が直接読み書きされる。

【0022】インターフェイス12には、フラッシュメモリ11に記憶されている内容を外部の例えばパーソナルコンピュータなどの処理装置に出力するためのケーブルが接続される。インターフェイス12の規格としては、パラレル方式、あるいはUSB (Universal Serial Bus) 方式などが使用される。

【0023】シャッターボタン13は、図2の上下方向に往復移動する。制御部2は図示しないシャッターストローク検出手段を介してシャッターボタン13が可動範囲の途中まで押し込まれた「半押し」状態と、可動範囲の限界近傍まで押し込まれた「全押し」状態とを区別して認識する。

【0024】画像作成部8は、CCD5に入射した被写体からの光を基に図1に示すような画像20を作成し、画像20に複数の測距領域21を設定する。そして、レンズ移動手段4がレンズ部3を移動させ、レンズ部3が所定の位置に位置するごとに画像の鮮明さを表す指標を算出する。この指標の算出は、レンズ部3を移動させることにより、画素データの差分が最も大きくなる位置、すなわち鮮明な画像が得られる位置を探すことにより行う。

【0025】測距手段は、被写体からCCD5に入射した光から各測距領域ごとに所定の画像の鮮明さの指標を算出する評価関数を作成する。これらの評価関数は図2に示す制御部2で演算され、作成される。これにより、各領域ごとに図3に示すような評価結果が作成される。測距領域21の各領域にはあらかじめ所定の重み付が行われており、この重み付にしたがって評価結果が加算される。この重み付を変化させることにより、着目被写体を変更することができる。この評価結果のピークからレンズ部3の位置および重み付を変化させた各評価関数ごとの最も主体となる被写体の最適な焦点が得られる。これにより、デジタルカメラ1から被写体30までの距離が明らかになる。

【0026】上述のように例えばレンズ移動手段4のステッピングモータによりレンズ移動手段4が所定の間隔でレンズ部3を駆動する場合、各ステップ位置ごとに領域内被写体の指標を算出し、RAM7に記憶させる。

【0027】デジタルカメラ1は、撮影された複数の画

像から所望の画像を選択するための画像選択手段を有している。画像選択手段は、例えばユーザがLCD9に表示された画像を見て入力部14によりフラッシュメモリ11への記録を希望する画像、またはフラッシュメモリ11への記録を希望しない画像を選択する。

【0028】上記の画像選択手段により選択されたフラッシュメモリ11への記録を希望する画像以外、すなわち記録を希望しない画像は、RAM7およびフラッシュメモリ11の記憶容量を確保するために当該画像に対応する画像データが画像消去手段により消去される。

【0029】次に、第1実施例のデジタルカメラ1の作動について説明する。作動の説明においては、簡単のため図1に示すように5つの測距領域21を設定したデジタルカメラについて説明する。まず、図1および図4に示すデジタルカメラ1と被写体30との位置関係について説明する。

【0030】図1に示すように、撮影の対象となる画像20には5つの測距領域A、B、C、D、およびEが設定されている。また、撮影の対象となる画像には、被写体30として人物31、植物32、建築物33、遠方の構造物34、および山35などが含まれている。これらの被写体30は、図4に示すようにデジタルカメラ1に近い方から人物31、植物32、建築物33、遠方の構造物34、および山35という順に配置されている。

【0031】図1に示す各測距領域に主に含まれる被写体である領域内被写体は、それぞれ次の通りである。

測距領域A：人物31、山35

測距領域B：山35

測距領域C：植物32、山35

測距領域D：人物31、遠方の構造物34、山35

測距領域E：建築物33、山35

【0032】これらの各測距領域ごとにレンズ部3から被写体30までの距離を示す評価関数のグラフは、図3に示すようになる。各グラフは、縦軸に被写体からの光の強度、横軸に被写体までの距離すなわちステッピングモータのステップ数を示している。ステップ数は簡単のため最短焦点から最長焦点まで10段階とする。

【0033】上記より、レンズ部3から人物31までの距離はステップ数=2に対応し、同様に植物32までのステップ数=4、建築物33までのステップ数=6、遠方の構造物34までのステップ数=7、山35までのステップ数=10に対応する。

【0034】次に、撮影手順とデジタルカメラ1の作動について説明する。

(1) デジタルカメラ1の図示しない電源スイッチを「ON」にし、図示しないモード切替スイッチを「View」モードにすると、デジタルカメラ1の各部の電源がONとなる。そして、数分の1～数十分の1秒ごとにCCD5が受光した被写体からの光は、動画としてLCD9に表示される。

【0035】(2) ユーザがシャッターボタン13を「ハーフシャッター」にすると、レンズ移動手段4はレンズ部3を最短焦点の位置から最長焦点の位置まで移動させる。そして、画像作成部8はCCD5が受光した被写体30からの光を図1に示すように画像20として形成する。制御部2は設定された測距領域21に画像を分割し、各測距領域ごとに図3に示すような評価関数を作成する。レンズ移動手段4は、最長焦点の位置から最短焦点の位置までレンズ部3を移動してもよい。

【0036】(3) 作成した評価関数のピークから測距領域A、B、C、D、Eごとの領域内被写体を抽出し、領域内被写体である人物31、植物32、建築物33、遠方の構造物34、および山35までレンズ部3からの距離を測定する。レンズ部3から領域内被写体までの距離は、ステッピングモータのステップ数として測定される。そして、測定されたレンズ部3から領域内被写体までの距離、すなわちステッピングモータのステップ数はRAM7に記憶される。

【0037】(4) ユーザがシャッターボタン13を「フルシャッター」にすると、制御部2はRAM7に記憶されたステッピングモータのステップ数に応じてレンズ移動手段4を駆動する。そして、抽出された領域内被写体にレンズ部3の焦点を合わせる。

【0038】(5) 制御部2は領域内被写体である人物31、植物32、建築物33、遠方の構造物34、および山35にレンズ部3の焦点が合うごと、すなわち所定の位置にステッピングモータが位置するごとに撮影を実行する。撮影の実行は、以下の処理により実施される。

【0039】レンズ移動手段4により所定の位置にレンズ部3が位置すると、CCD5に蓄積された電荷が一旦すべて放電され、その後レンズ部3で集光された被写体30からの光がCCD5へ入射する。CCD5は入射した光の光量に応じた電荷の量を電気信号として出力する。CCD5への電荷蓄積時間は、機械的なシャッターまたはCCD5への電荷蓄積時間そのものを制御する電子シャッターのいずれか一方または両方が利用される。CCD5から出力された電気信号は、A/D変換器6によりデジタル信号に変換される。電気信号から変換されたデジタル信号は、高速化のためDMA (Direct Memory Access) により制御部2を介さずに直接RAM7のアドレスを指定して記憶される。所定の位置にレンズ部3が位置するごとに上記の処理を繰り返し実施し、測距領域21に含まれる人物31、植物32、建築物33、遠方の構造物34、および山35をそれぞれ撮影する。

【0040】(6) 以上の処理の実施により、測距領域21に含まれる人物31、植物32、建築物33、遠方の構造物34、および山35にそれぞれレンズ部3の焦点が合った5枚の画像が撮影される。但し、例えば遠景の被写体のみを撮影する場合のように、各測距領域で

レンズ部3から被写体までの距離に変化がない場合、撮影される画像の枚数が5枚以下となることもある。

【0041】(7) 撮影された複数の画像は、撮影完了後LCD9に表示される。ユーザはLCD9に表示された画像を見て、画像選択手段により所望の被写体に焦点が合っている画像を選択する。画像選択手段としては、例えばデジタルカメラ1のLCD9の周囲に設けられている押しボタンなどの入力部14が利用される。画像は複数選択してもよい。

【0042】(8) 選択された画像の画像データは、ホワイトバランスの調整、カラー情報の補間処理、色補正などの各種補正が行われた後、適切なカラー画像として生成される。そしてフラッシュメモリ11への記録枚数を増加させるために、例えばJPEG (Joint Photographic Experts Group) などのファイル形式の画像データに圧縮され、データサイズの小さな画像データとして生成される。そして、画像データはJPEGファイルとしてフラッシュメモリ11に複製され記録される。

【0043】ここで、RAM7に記憶されているもののフラッシュメモリ11への記録を希望しない画像の画像データ、すなわち選択された画像以外の画像データは、画像消去手段により消去される。画像消去手段による画像データの消去は、制御部2からの指示によりRAM7に記憶されている画像データの保持を停止、すなわちRAM7の画像データ記憶領域への通電を停止することにより実施される。

【0044】以上説明したように、第1実施例のデジタルカメラ1によると、1回の撮影で領域内被写体である人物31、植物32、建築物33、遠方の構造物34、および山35にレンズ部3の焦点が合うごとに画像データをRAM7に記憶する。すなわち、測距領域に含まれるデジタルカメラ1からの距離の異なる複数の被写体30についてそれぞれレンズ部3の焦点を合わせ、撮影を実施する。したがって、所望の被写体に焦点が合った画像を撮影することができる。

【0045】また、撮影した複数の画像データから所望の画像データを選択することができ、かつ選択された画像データ以外の画像データであってRAM7に記憶されている残りの画像データは消去することができる。したがって、不要な画像の画像データを記憶する必要がなく、フラッシュメモリ11に記録する画像データ量を低減することができる。

【0046】さらに、RAM7は測定したレンズ部3から被写体30までの距離を記憶することができる。したがって、レンズ部3が被写体方向に往復することにより焦点距離を合わせるレンズ移動手段4の場合、例えば往路で被写体30に対する測距を実施し、復路で被写体30へレンズ部3の焦点を合わせながら撮影を実施することができる。そのため、撮影を短時間で実施できるとともに、レンズ移動手段4の作動時間も短縮することがで

きるので消費電力を低減することができる。

【0047】従来の銀塩カメラの場合であっても第1実施例のデジタルカメラ1と同様に被写体にレンズの焦点が合うごとに撮影を実施することは可能である。しかし、銀塩カメラで距離の異なる複数の被写体に焦点合うごとに撮影すると、1回の撮影ごとに複数枚の写真を撮影するためフィルムの消費が増大し、実用的でない。これに対し、第1実施例のデジタルカメラ1は1回の撮影で複数の画像を撮影した場合でも、ユーザが所望する画像のみをフラッシュメモリ11に記録することができる。また、画像はデジタルの画像データとして記録され消去が容易であるため、不要な画像の画像データは削除することができ、撮影コストを低減することができる。

【0048】(第2実施例) 本発明の第2実施例を図5に示す。第2実施例のデジタルカメラ100は第1実施例のデジタルカメラと同様に、主に制御部102、レンズ部103、レンズ移動手段104、CCD105、A/D変換器106、RAM107、LCD109、VRAM110、フラッシュメモリ111、インターフェイス112、シャッターボタン113、および入力部114を備えている。

【0049】第2実施例のデジタルカメラ100は、画像作成部8が設けられていない点が第1実施例と異なる。その他の構成要素の機能は第1実施例と同一であるので説明を省略する。

【0050】第2実施例のデジタルカメラ100は、フラッシュメモリ111の記録領域に図6に示すような被写界深度表に基づく被写界深度データが記録されている。この被写界深度データは、レンズ部103を構成するレンズの特性によって決定される。したがって、レンズ部103を構成するレンズに対応する被写界深度データが記録されている。

【0051】以下、第2実施例によるデジタルカメラ100の作動について説明する。

(1) デジタルカメラ100の図示しない電源スイッチを「ON」にし、図示しないモード切替スイッチを「View」モードにすると、デジタルカメラ100の各部の電源がONとなる。そして、数分の1〜数十分の1秒ごとにCCD105が受光した被写体からの光は、動画としてLCD109に表示される。

【0052】(2) ユーザがシャッターボタン113を「ハーフシャッター」にすると、被写体の明るさに応じてデジタルカメラ100のシャッタースピードおよび絞り値などが自動的に算出され設定される。シャッタースピードおよび絞り値の算出は、制御部102で実施する。

【0053】(3) 制御部102は記録手段としてのフラッシュメモリ111に記録されている被写界深度データから設定された絞り値に対応する被写界深度データを読み出す。制御部102は、読み出された被写界深度

データから焦点を合わせる距離を算出し設定する。例えば設定された絞り値が $F=5.6$ の場合、図6に示す被写界深度表から0.5m、0.6m、0.7m、0.8m、0.9m、1.0m、1.2m、1.5m、2m、3m、5m、10m、 ∞ の距離に焦点を合わせるように設定する。

【0054】通常の撮影において1.0m未満の近接撮影をしない場合、1.0m未満の距離には焦点を合わせないようにすることも可能である。また、設定された絞り値が $F=16$ の場合、図6に示す被写界深度表から $F=5.6$ の場合と同様にすべての距離に焦点を合わせることも可能である。しかし、絞り値が小さくなるにしたがって遠方での被写界深度が深くなるため、5mの距離に焦点を合わせると無限遠まで焦点が合うこととなる。そのため、5mの距離に焦点を合わせることにより、10mおよび ∞ の距離への焦点合わせが不要となる。したがって、制御部102は $F=16$ の場合、0.5m、0.6m、0.7m、0.8m、0.9m、1.0m、1.2m、1.5m、2m、3m、5mの距離に焦点を合わせるように設定する。

【0055】(4) ユーザによりシャッターボタン113が「フルシャッター」にされると、設定された距離に焦点が合うようにレンズ部103がレンズ移動手段104により移動される。

(5) レンズ部103がレンズ移動手段104により所定の距離に焦点が合う位置に移動されるごとに、制御部102からの指示により撮影が実行される。例えば、 $F=5.6$ の場合、0.5m、0.6m、0.7m、0.8m、0.9m、1.0m、1.2m、1.5m、2m、3m、5m、10m、 ∞ の距離で撮影が実行される。撮影の実行は第1実施例と同様であるので説明を省略する。

【0056】(6) 撮影された複数の画像は、撮影完了後LCD109に表示される。ユーザはLCD109に表示された画像を見て、画像選択手段により所望の被写体に焦点が合っている画像を選択する。画像選択手段について、ならびにこれ以降の処理については第1実施例と同様であるので説明を省略する。

【0057】以上、第2実施例では、第1実施例と同様にデジタルカメラ100からの距離が異なる複数の被写体に焦点が合っている状態で画像を撮影することができる。また、第2実施例では、フラッシュメモリ111に被写界深度データを記録させることにより、撮影時の絞り値に応じてあらかじめ設定された距離にレンズ部103の焦点を合わせる。そして、レンズ部103の焦点が所定の距離に合うごとに被写体の撮影が実行される。そのため、複雑な測距手段などを必要としないので、デジタルカメラ100の構造が簡単となり、製造コストを低減することができる。また、測距による複雑な演算なども不要となるので、より迅速に複数枚の画像の撮影を実

施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例によるデジタルカメラの画像作成部で作成された画像を示す模式図である。

【図2】本発明の第1実施例によるデジタルカメラを示すブロック図である。

【図3】各測距領域ごとのステッピングモータのステップ数に対する被写体の評価関数の値を示す図である。

【図4】本発明の第1実施例によるデジタルカメラと被写体との位置関係を説明するために示す説明図である。

【図5】本発明の第2実施例によるデジタルカメラを示すブロック図である。

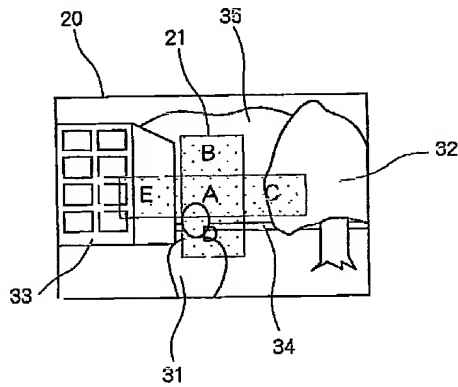
【図6】本発明の第2実施例によるデジタルカメラに用いられる被写界深度表の一例を示す図である。

【図7】従来のオートフォーカス機能の測距領域を示す模式図である。

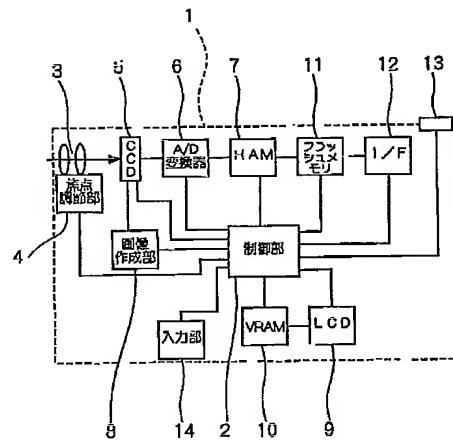
【符号の説明】

- 1、100 デジタルカメラ
- 2 制御部
- 3、103 レンズ部
- 4 レンズ移動手段
- 5、105 CCD (撮像部)
- 6、106 A/D変換器 (撮像部)
- 7、107 RAM (記憶部)
- 8 画像作成部
- 14、114 入力部 (画像選択手段)
- 20 画像
- 21 測距領域
- 30 被写体
- 102 制御部
- 104 レンズ移動手段

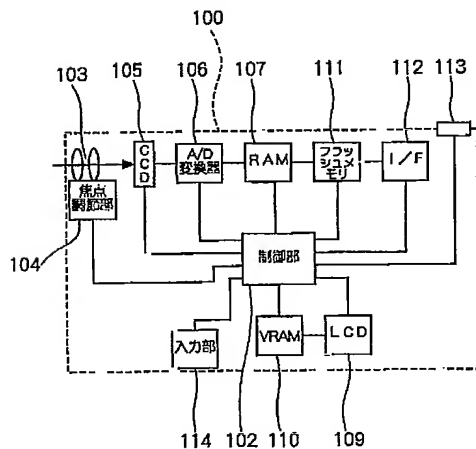
【図1】



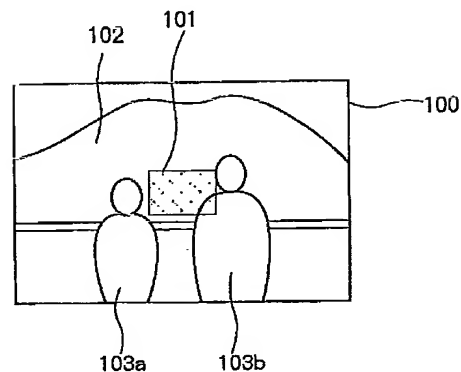
【図2】



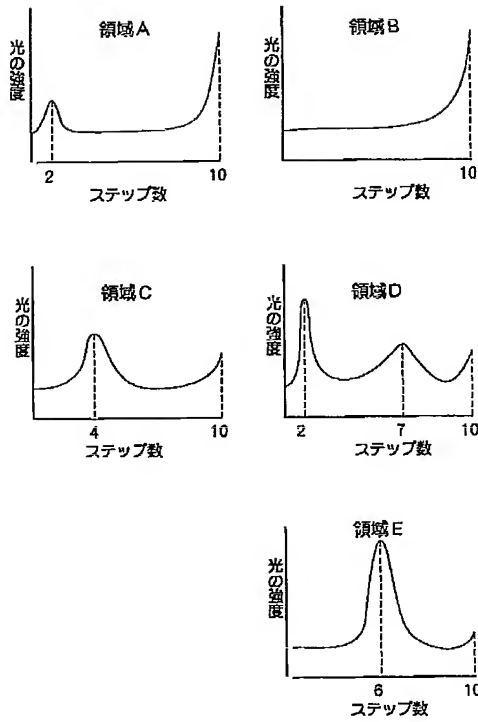
【図5】



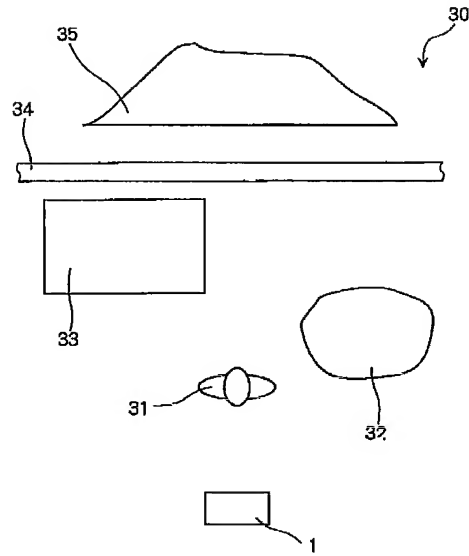
【図7】



【図3】



【図4】



【図6】

絞り(F)	1.7	2.8	4	5.6	8	11	16
距離(m)	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
∞	46.5	28.7	20.1	14.4	10.1	7.4	5.1
10	12.8	15.2	19.7	32.2	∞	∞	∞
	8.3	7.4	6.7	5.9	5.1	4.3	3.4
5	5.8	6.0	6.6	7.6	9.7	15.1	∞
	4.5	4.3	4.0	3.7	3.4	3.0	2.6
3	3.19	3.33	3.60	3.75	4.20	4.95	7.05
	2.88	2.73	2.63	2.50	2.34	2.16	1.92
2	2.08	2.14	2.20	2.30	2.46	2.69	3.19
	1.92	1.88	1.83	1.77	1.69	1.60	1.46
1.5	1.54	1.58	1.61	1.66	1.74	1.85	2.06
	1.46	1.43	1.41	1.37	1.32	1.27	1.18
1.2	1.29	1.25	1.27	1.30	1.34	1.41	1.52
	1.17	1.16	1.14	1.12	1.09	1.05	0.99
1.0	1.02	1.03	1.05	1.06	1.09	1.13	1.21
	0.98	0.97	0.96	0.94	0.92	0.90	0.86
0.9	0.92	0.92	0.94	0.95	0.97	1.01	1.06
	0.89	0.88	0.87	0.85	0.84	0.82	0.78
0.8	0.81	0.82	0.83	0.84	0.86	0.88	0.92
	0.78	0.78	0.78	0.77	0.76	0.75	0.71
0.7	0.71	0.71	0.72	0.73	0.74	0.76	0.79
	0.68	0.69	0.68	0.67	0.66	0.65	0.63
0.6	0.61	0.61	0.61	0.62	0.63	0.64	0.66
	0.58	0.59	0.59	0.58	0.57	0.57	0.55
0.5	0.50	0.51	0.51	0.51	0.52	0.53	0.54
	0.50	0.49	0.49	0.49	0.48	0.48	0.47

フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	(参考)
G 0 3 B 19/02		G 0 2 B 7/11	N
// H 0 4 N 101:00		G 0 3 B 3/00	A

Fターム(参考) 2H002 CC00 DB02 FB35 GA05 GA19
 GA23 GA54 JA07 ZA02
 2H011 AA03 BA31 BB04 CA21 DA01
 2H051 AA00 BA47 CE14 DA03 DA10
 DA19 DA22 DD09 EB06 GB12
 2H054 AA01 BB08
 5C022 AA13 AB12 AB29 AB30 AB51
 AC00 AC03